

بررسی کارایی پلیت روی مخاطی در درمان شکستگی‌های تیغه کامی فک فوقانی

سمیه عبداله‌پور*، امین راه پیمای**، سعیده خواجه احمدی***

* دستیار تخصصی جراحی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

** دانشیار جراحی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

*** استادیار آسیب شناسی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم

پزشکی مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۴/۱۲/۱۶ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱۴

Evaluating the Effectiveness of Overmucosal Plating in Management of Maxillary Palatal Fracture

Somayeh Abdolahpour*, Amin Rahpeyma**, Saeedeh khajehahmadi***

* Postgraduate Student of Oral & Maxillofacial Surgery, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

** Associate Professor of Oral & Maxillofacial Surgery, Dental Materials Research, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

*** Assistant Professor of Oral & Maxillofacial Pathology, Oral & Maxillofacial Diseases Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 6 March 2016; Accepted: 5 October 2016

Introduction: Palatal fractures are frequently associated with maxillary fractures in midfacial trauma. These fractures may cause diagnostic and therapeutic challenges. If treated improperly, results would be malunion, malocclusion, and oronasal fistula formation. Herein, we aimed to evaluate the effectiveness of the conventional miniplates used overmucosally in the management of maxillary palatal fracture.

Materials & Methods: Under general anesthesia, arch bar was fixed to the existing teeth. After fixation of palatal fractures, appropriate occlusion was obtained by transpalatal wiring. Fixation of palatal fractures was performed with a conventional four-hole, straight-bar miniplate with 2 mm thickness and four 8-mm-long screws on both fracture sides. The patients remained with intermaxillary fixation for seven days and elastic therapy for two weeks. Miniplate and screws were removed about 8-12 weeks after their application. Follow-up was performed every three months for one year.

Results: This technique was applied for 10 trauma patients with maxillary palatal fracture. Palatal overmucosal plate and screws remained rigid in their position until their removal. None of the patients suffered from oronasal fistula, bone exposure, or mucosal necrosis. Interference with speech and swallowing, as well as tongue irritation and difficulty in oral hygiene maintenance were not reported by any of the patients. Palatoalveolar segments remained in proper position, and pretraumatic occlusal patterns and facial width were restored except in one case.

Conclusion: Fixation of the palatal fractures with the conventional miniplates without elevation of mucoperiosteal flap helps with stability and preventing palatal width problems. In so doing, complications including fistula formation and interference with oral cavity functions are avoided.

Key words: Palatal fracture, miniplate, oronasal fistula.

Corresponding Author: khajehahmadis@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2017; 40(4): 345-52.

چکیده

مقدمه: در ترومای ناحیه میانی صورت، شکستگی‌های کامی اغلب با شکستگی‌های فک فوقانی (لفورت) همراه هستند. این شکستگی‌ها ممکن است چالش‌هایی در تشخیص و درمان به وجود آورند و اگر به‌طور صحیح درمان نشود منجر به مشکلات بد جوش خوردن، مال اکلوزن و فیستول دهانی - بینی می‌شوند. هدف از این مطالعه، بررسی کارایی مینی پلیت معمولی روی مخاطی در درمان شکستگی تیغه کامی فک فوقانی بود.

مواد و روش‌ها: در بیماران با تشخیص شکستگی کامی، تحت بیهوشی عمومی آرچ بار فکین بسته شد. پس از جاناندازی و فیکساسیون سایر شکستگی‌های موجود، اکلوزن مناسب فک فوقانی و تحتانی با کمک سیم بندی میان کامی حاصل شد. فیکساسیون شکستگی کامی در اکلوزن

مطلوب با استفاده از یک مینی پلیت معمولی مستقیم ۴ سوراخ بافاصله به ضخامت ۲mm و چهار عدد پیچ به طول ۸mm در طرفین خط شکستگی انجام شد. ثابت‌سازی بین‌فکی به مدت ۱۰-۷ روز و الاستیک‌تراپی به مدت ۲ هفته صورت گرفت. پیچ و پلیت‌ها بعد از ۱۰-۸ هفته از کاربرد آن‌ها، تحت بی‌حسی موضعی یا آرام‌بخشی خارج شدند. پیگیری بیماران در فواصل ۳ ماه به مدت یک سال انجام گرفت.

یافته‌ها: این روش در ۱۰ بیمار دچار تروما که دارای شکستگی تیغه کامی بودند، به‌کاربرده شد. پیچ‌ها و پلیت‌های کامی روی مخاطی تا زمان برداشتن آن‌ها به‌طور محکم در سقف دهان و در محل خود باقی ماندند و در هیچ‌کدام از بیماران، فیستول دهانی-بینی، نکروز مخاط یا اکسپوژر استخوان زیرین، تداخل با تکلم، بلع یا جویدن یا سختی در بهداشت دهانی ذکر نشد. قطعات پالاتوالونولار در موقعیت صحیح خود باقی‌مانده و اکلوزن و عرض صورت به‌جز در یک مورد بازسازی شد.

نتیجه‌گیری: ثابت‌سازی شکستگی‌های کامی با مینی پلیت‌های معمولی بدون کنار زدن موکوپریوستوم پوشاننده کامی، در ثبات و بازسازی عرض قطعات کامی امکان‌پذیر می‌باشد. در عین حال از ایجاد عوارضی مانند تشکیل فیستول و تداخل با اعمال حفره دهان اجتناب می‌شود.

کلمات کلیدی: شکستگی‌های کامی، مینی پلیت، فیستول اورونازال.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۵ دوره ۴۰ / شماره ۴: ۵۲-۳۴۵.

مقدمه

Le Fort^(۱۲) اولین فردی بود که به شرح شکستگی کام پرداخت. پس از آن نویسندگان متعددی به طبقه‌بندی انواع شکستگی کام و معرفی روش‌های مختلف تشخیص و درمان آن‌ها پرداختند.

روش‌های درمانی مختلف این شکستگی به خصوص بعد از جنگ جهانی اول و دوم گسترش و عمومیت یافت، به‌طور مثال می‌توان به اسپیلینت داخل دهانی، آرچ بار، بار کامی، سیم بندی بین کامی، تکنیک‌های ثابت‌سازی سخت با جاناندازی باز از طریق بلند کردن وسیع فلپ موکوپریوستوم کام و استفاده از پلیت‌های کوچک مستقیم، X یا Y یا جعبه مانند و نیز اخیراً استفاده از رزین لایت کیور به عنوان اسپیلینت اشاره کرد.^(۱۳-۱۵)

بلند کردن فلپ موکوپریوستوم کام وقت‌گیر بوده و احتمال مختل شدن جریان خون قطعات استخوانی شکسته و نیز بیرون زدن پیچ و پلیت و فیستول ناشی از آن وجود دارد.^(۱۵)

Pollock^(۱۶) و پس از آن Cienfuegos^(۱۷) به معرفی روش جدید فیکساسیون سخت شکستگی کام با استفاده از پلیت‌های مینی قفل شونده از روی مخاط کام بدون بلند کردن فلپ کامی پرداخته‌اند. ثابت شد استفاده از این

شکستگی‌های ناحیه کام و آلونول به علت نیروی زیاد رخ می‌دهد، از این رو، شکستگی کام عمدتاً با سایر شکستگی‌های سروصورت همراه می‌باشد.^(۱۶، ۱۷) ۸ درصد تا ۲۰ درصد شکستگی‌های پان فاسیال همراه با شکستگی کامی ماگزایلا می‌باشد.^(۳، ۴) البته شیوع بالاتری از آن نیز گزارش شده است (۶۷/۴ درصد).^(۵) در میدلاین، تیغه کام سخت ضخیم‌تر بوده و نواحی پاراساژیتال نسبتاً نازک‌تر است، که اغلب شکستگی‌های کام در این ناحیه رخ می‌دهند، و به‌تدریج به سمت آلونول‌ها ضخیم‌تر می‌شود.^(۶، ۷) شکستگی کام و چرخش قطعات کامی آلونولی به سمت باکال، سبب عدم ثبات ۱/۳ تحتانی صورت شده که به همراه سایر شکستگی‌های موجود چالش‌هایی در تشخیص و درمان جراحی به وجود می‌آورد.^(۸) این شکستگی‌ها در مقایسه با سایر شکستگی‌های صورت، ترمیم‌کنندتر و عدم ثبات طولانی‌تری دارند.^(۹) عدم درمان صحیح این شکستگی عوارضی از قبیل بدجوش خوردگی استخوان، افزایش عرض صورت، مشکلات اکلوزنی به‌صورت خارج شدن کاسپ‌های باکال ماگزایلا از اکلوزن و ایجاد فیستول در ناحیه کام را ایجاد می‌کند.^(۱۰، ۱۱)

سقف دهان و امکان استفاده از روش پللیت روی مخاطی در درمان آن به عنوان روش جدید آگاهی لازم داده شد و فرم رضایت نامه از وی اخذ گردید.

جراحی بیمار در اتاق عمل تحت بیهوشی عمومی انجام شد. آرچ بار فکین بسته شد و سپس اکلوزن بیمار به عنوان راهنمای درمان در نظر گرفته شد. قبل از پللیت گذاری، سیم بین کامی از دو سمت باکالی قطعات شکسته کام رد شده و در سمت باکال در اکلوزن مناسب و فیکساسیون بین فکی محکم گردید. سپس فیکساسیون بین فکی باز شد و لبه های زخم های بافت نرم مخاط بخیه شد. در حضور سیم بین کامی، یک مینی پللیت مستقیم ۴ سوراخ با فاصله و قطر ۲ میلی متر به فرم انحنا کام در آورده شد. سپس دو عدد پیچ ۸ میلی متر جهت بی حرکت سازی در طرفین خط شکستگی قرار گرفتند. در نهایت سیم بین کامی باز شده و سایر شکستگی های بالاتر از خط شکستگی کام با پللیت مناسب ثابت شدند. بیمار مجدداً در اکلوزن مناسب فیکساسیون بین فکی گردید (تصویر ۱).

روش در بازسازی عرض کام ثبات داشته و امکان جویدن زودهنگام برای بیمار را فراهم می کند.

سایر مزایا شامل تثبیت اکلوزن، عدم نکروز مخاط و فقدان فیستول در تمامی بیماران، سهولت بلع، تکلم و رعایت بهداشت دهانی بیمار را نیز بر شمرده اند.

با توجه به آمار بالای تصادفات وسیله نقلیه و شیوع ترومای شدید ناحیه فک و صورت و لازم است که در تشخیص و درمان این نوع شکستگی توجه ویژه ای اتخاذ گردد تا از عوارض بعدی پیشگیری شود. این مطالعه با هدف بررسی کارایی مینی پللیت های معمولی با روش کارگذاری از روی مخاط در درمان شکستگی های تیغه کامی در بیمارستان شهید کامیاب مشهد انجام گردید.

مواد و روش ها

از بیماران مشکوک به شکستگی تیغه کامی معاینات کلینیکی و CT اسکن به عمل آمد. مشاهده لمس، وجود پارگی یا پله استخوانی در کام، بررسی اکلوزن، تحرک قطعات کامی، وجود فاصله بین دندان های ثنایای ماگزایلا به عنوان علامت احتمالی و تشخیص شکستگی با CT اسکن قطعی شد. به بیمار در مورد شکستگی استخوان



تصویر ۱: الف) نمای بالینی شکستگی کام: دیاستم بین ثنایاها که قبل از تروما وجود نداشته و نشان دهنده شکستگی کام می باشد.

ب) نمای سائیتال سی تی اسکن شکستگی کام به همراه شکستگی های دیگر ناحیه صورت. ج) مینی پللیت تیتانیومی کارگذاشته شده از روی مخاط.

د) نمای رادیوگرافیک درمان شکستگی کام بوسیله پللیت روی مخاطی

موردی از فیستول دهانی - بینی دیده نشد. بیماران در بلع، تکلم و جویدن مشکلی ذکر نکردند. اکلوژن قابل قبول در تمام بیماران به جز یک مورد حاصل شد.

بحث

مطالعات نشان داده‌اند که استخوانی شدن درز میدپالاتال کام بین دهه دوم و سوم کامل می‌شود و قسمت پارامدین کام نازک باقی می‌ماند که علت شیوع بیشتر شکستگی ساژیتال قبل از دهه دوم و شکستگی پاراساژیتال بعد از این دهه می‌باشد.^(۱۸و۱۹)

تکنیک‌های متفاوتی جهت درمان شکستگی کام اخیراً ارائه شده است. جدول ۱ انواع روش‌های درمانی شکستگی کامی به همراه مزایا و معایب آن‌ها را ذکر می‌کند.^(۲۰-۲۵و۱۶)

عروق تغذیه‌کننده موکوپریوستوم کام شامل شریان‌های کامی بزرگ، کامی صعودی شاخه شریان فاسیال و شاخه قدامی حلقی صعودی و یک شبکه غنی عروقی بوده و حتی اختلال عروق بزرگ کام، تغذیه خونی آن را به مخاطره نمی‌اندازد.^(۲۶) این مسئله می‌تواند علت عدم وجود ایسکمی و فقدان نکروز فشاری مخاط و استخوان زیر پلیت و نیز عدم شل شدن مینی پلیت در بیماران مطالعه حاضر را توجیه کرده و علت موفقیت بالای استفاده از مینی پلیت معمولی روی مخاط کامی باشد.

بسته به نوع شکستگی‌های همراه (بدنه مندیبل، لفورت، کندیل) و سن، دندان‌ها به مدت ۷-۱۰ روز در اکلوژن بسته نگه داشته شدند. پس از باز کردن فیکساسیون بین فکی، به منظور کنترل اکلوژن الاستیک‌تراپی سبک به مدت ۲ هفته انجام شد. بعد از ۸ تا ۱۰ هفته پلیت‌ها تحت بی‌حسی موضعی همزمان با خارج کردن آرچ بار، برداشته شدند. عفونت موضعی، تشکیل فیستول، ترمیم پارگی بافت نرم کام، ثبات و یا شل شدگی پلیت و پیچ‌ها، وجود نکروز مخاطی - استخوانی زیر پلیت و اکلوژن مطلوب بررسی شد. پیگیری بیماران در فواصل ۳ ماه به مدت ۱ سال انجام گرفت.

یافته‌ها

این روش جراحی در ۱۰ بیمار به کاربرده شد. بیماران در محدوده سنی ۱۶-۳۲ سال و همگی مرد بودند. عامل ایجاد تروما در همه آن‌ها تصادف با وسیله نقلیه ذکر شد. شکستگی‌ها شامل ۹ مورد شکستگی پاراساژیتال و یک مورد شکستگی ساژیتال (میدلاین) بود.

در هیچ کدام از بیماران نکروز ایسکمیک مخاط و یا اکسپوزاستخوان زیر پلیت، عفونت موضعی یا فقدان ترمیم استخوانی مشاهده نشد. پلیت‌ها در هنگام خارج کردن تحت بی‌حسی موضعی، ثبات اولیه را داشته و هیچ موردی از اکستروژن پلیت و شلی پیچ‌ها مشاهده نشد. (تصویر ۱) محل زخم بخیه شده پارگی‌های طولی کام و نیز محل سوراخ‌های پیچ تمام بیماران ترمیم شده بود. هیچ

جدول ۱: انواع روش‌های درمانی برای شکستگی کامی ماگزایلا به همراه مزایا و معایب آن‌ها

معایب	مزایا	منبع	نویسنده	روش مورد استفاده
<ul style="list-style-type: none"> • عدم ایجاد نیروی کافی برای جاناندازی و حفظ ثبات قطعات جاناندازی شده • احتمال اختلال اکلوزالی • احتمال عفونت سیم و درناژ اطراف آن • احتمال تشکیل فیستول ناشی از جابجایی قطعات در محل پارگی مخاط کام • عدم استفاده در موارد شکستگی شدید خرد شده یا عفونی 	<ul style="list-style-type: none"> • ساده و راحت • کم هزینه 	۲۰	Brown (۱۹۵۲)	تکنیک استوستنر با سیم
<ul style="list-style-type: none"> • قادر به ایجاد ثبات در بعد عمودی نمی‌باشد. • فضا گیر و تداخل با حرکت زبان • سختی در بلع و تکلم بیمار • مشکل در رعایت بهداشت دهانی • احتمال جوش نخوردن قطعات متحرک • احتمال ایجاد فیستول و عفونت • نیاز به خارج کردن سیم با جراحی مجدد 	<ul style="list-style-type: none"> • ایجاد ثبات در بعد عرضی • ساده • کم هزینه 	۲۱	Quinn (۱۹۶۸)	تکنیک سیم بندی بین کامی
<ul style="list-style-type: none"> • نیاز به قالب‌گیری و وسایل لابراتواری و تنظیم قبل از عمل • زمان‌بر • در نگهداری قطعات نقش غیرفعال داشته و در کاهش فاصله بین قطعات مؤثر نیست. • فضا گیر در حفره دهان و تداخل با حرکات زبان • مشکل در رعایت بهداشت دهان • نیاز به وجود دندان‌های سالم در هر کوادرنانته فکی 	<ul style="list-style-type: none"> • به‌عنوان راهنما برای تنظیم و پیش‌بینی نهایی اکلوزن • قابلیت بررسی اکلوزن از سمت کامی و چرخش پالاتوآلوئولی قطعات • قابل استفاده در کودکان با محدودیت فیکسسیون داخلی • قابل استفاده در موارد خردشدگی شدید با جابجایی و عفونت • ایجاد تکیه‌گاه کلوزالی قدامی در غیاب ثنایا • گسترش آکریلی بین ثنایا در جلوگیری از اکستروژن آن‌ها 	۲۲	Manson (۱۹۸۳)	تکنیک اسپلینت کامی آکریلیک
<ul style="list-style-type: none"> • معایب تکنیک سیم بندی بین کامی را شامل می‌شود. 	<ul style="list-style-type: none"> • مزایای تکنیک سیم بندی بین کامی را داراست. 	۲۳	Mintz (1988)	تکنیک کشش با پیچ‌های داخل کامی
<ul style="list-style-type: none"> • مشکل و وقت‌گیره دلیل اتصال محکم پرویوست • احتمال آسیب بافت نرم و شریان کامی بزرگ • نیاز به آزاد کردن بیش از حد فلپ جهت بستن زخم بدون کشش • خونریزی تأخیری از بینی • اختلال در خون‌رسانی قلب • اکسپوزر و خارج شدن پلینت • در صورت نیاز به خارج کردن پلینت لزوم عمل مجدد • تداخل با ترمیم زیرپرویوستی • عدم وجود فیکسسیون بین فکی حین کارگذاری پلینت • عدم امکان استفاده در شکستگی‌های خرد شده 	<ul style="list-style-type: none"> • دید و دسترسی مستقیم به خط شکستگی • بستن دولایه زخم و پارگی 	۲۴	Manson (۱۹۹۰)	تکنیک پلینت گذاری روی استخوان کام از طریق بلند کردن مخاط
<ul style="list-style-type: none"> • هزینه بالاتر پلینت‌های قفل شونده • عدم امکان دسترسی همیشگی به پلینت قفل شونده • سختی خم کردن این پلینتها جهت تطابق با کام خصوصاً در موارد کام عمیق 	<ul style="list-style-type: none"> • عدم نیاز به بلند کردن فلپ مخاطی-پرویوستی • عدم ایجاد فیستول و عفونت • قابل استفاده در موارد بی‌دندانی • به‌راحتی تحت بی‌حسی موضعی می‌توان خارج کرد. • در ثبات و نگهداری قطعات و کنترل اکلوزن مؤثر است. 	۱۶	Pollock (۲۰۰۸)	تکنیک فیکسسیون با پلینت روی مخاطی با مینی پلینت قفل شونده
<ul style="list-style-type: none"> • به‌جز مراحل لابراتواری سایر معایب اسپلینت آکریلی کام را شامل می‌شود. 	<ul style="list-style-type: none"> • نیاز به وسایل لابراتواری • امکان قالب‌گیری و ساخت همزمان اسپلینت در اتاق عمل • سایر مزایای اسپلینت آکریلی کام را داراست. 	۲۵	Waldrop (۲۰۱۵)	تکنیک اسپلینت رزینی لایت کیور

کارگذاری از روی مخاط جهت درمان شکستگی‌های کام می‌باشد، دارای مزایای هزینه کمتر، در دسترس بودن و تطابق دادن آسان مینی پلیت با آناتومی ناحیه کام می‌باشد.

نتیجه‌گیری

استفاده از مینی پلیت تیتانیومی معمولی روی مخاطی جهت درمان شکستگی کام از لحاظ روش کار آسان بوده و با عوارض کمی برای بیماران همراه است. از مزایای مهم این تکنیک ثبات و جاناندازی دقیق شکستگی و کسب اکلوزن مناسب می‌باشد. کاهش ریسک عوارض بالقوه درمان نامناسب شکستگی کام مانند تشکیل فیستول دهانی-بینی، بد جوش خوردگی استخوانی، عفونت موضعی و مشکلات ظاهری صورت بیمار، از دیگر مزایای این روش درمانی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه دانشجویی به شماره ۹۲۲۸۰۷ از دانشکده دندانپزشکی مشهد می‌باشد. بدین وسیله از همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت مالی را برای انجام این پژوهش فراهم نمودند، تقدیر و تشکر می‌گردد.

مطالعات پیشینه این تحقیق شامل مطالعه Pollock^(۱۶) و Cienfuegos^(۱۷) می‌باشد. آنان استفاده از مینی پلیت‌های قفل شونده روی مخاطی را به دلیل تماس اندک این سیستم با استخوان کورتیکال، اجتناب از آسیب عروقی و ثبات زاویه ای در برابر نیروی آگزیال توصیه نموده و نتیجه قابل قبولی از مینی پلیت‌های قفل شونده ذکر کرده‌اند. همانند مطالعه حاضر هیچ موردی از تشکیل فیستول اورونزال، عدم جوش خوردگی استخوان یا عفونت موضعی مشاهده نشده بود. علت آن می‌تواند درجه ثبات بالای مجموعه توسط فیکساسیون با پیچ و پلیت در هر دو سیستم قفل شونده و معمولی باشد. تکنیک کارگذاری پلیت روی مخاطی در بیماران بی‌دندانی فک بالا نیز قابل استفاده می‌باشد و حفظ بهداشت دهانی در این بیماران به سهولت انجام می‌پذیرد. مشابه دو مطالعه مذکور، در بیماران ما نیز مشکلات تداخل با تکلم، بلع و جویدن ذکر نشد. بازسازی عرض کام و جاناندازی صحیح قطعات که منجر به اعاده عرض صورت و تثبیت اکلوزن گردید در ۹ بیمار از ۱۰ مورد مطالعه حاصل شد.

در مقایسه با روش مینی پلیت قفل شونده، روش پیشنهادی ما که استفاده از مینی پلیت معمولی با روش

منابع

1. Denny AD, Celik N. A management strategy for palatal fractures: A 12-year review. J Craniofac Surg 1999; 10(1): 49-57.
2. Gruss JS, Mackinnon SE. Complex maxillary fractures: Role of buttress reconstruction and immediate bone grafts. Plast Reconstr Surg 1986; 78(1): 9-22.
3. Park S, Ock JJ. A new classification of palatal fracture and an algorithm to establish a treatment plan. Plast Reconstr Surg 2001; 107(7): 1669-76.

4. Hendrickson M, Clark N, Manson PN, Yaremchuk M, Robertson B, Slezak S, et al. Palatal fractures: Classification, patterns, and treatment with rigid internal fixation. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101(2): 319-32.
5. Chen CH, Wang TY, Tsay PK, Lai JB, Chen CT, Liao HT, et al. A 162-case review of palatal fracture: Management strategy from a 10-year experience. *Plast Reconstr Surg* 2008; 121(6): 2065-73.
6. Prein J. *Manual of internal fixation in the Cranio-Facial Skeleton: Techniques Recommended by the AO/ASIF Maxillofacial Group*. 2012: Springer Berlin Heidelberg. P. 95-154.
7. Thomas MV, Daniel TL, Kluemper T. Implant anchorage in orthodontic practice: The Straumann Orthosystem. *Dent Clin North Am* 2006; 50(3): 425-37.
8. Rowe NL, Williams JL. *Maxillofacial Injuries*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1994. P. 642-63.
9. Manson PN, Crawley WA, Yaremchuk MJ, Rochman GM, Hoopes JE, French JH Jr. Midface fractures: Advantages of immediate extended open reduction and bone grafting. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76(1): 1-12.
10. Rimell F, Marentette L J. Injuries of the hard palate and the horizontal buttress of the midface. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 109(3): 499-505.
11. Werther JR. Fixation of sagittal fractures of the maxilla. *Plast Reconstr Surg* 1991; 87(1): 198-9.
12. Rowe NL. The history of the treatment of maxillo-facial trauma. *Ann R Coll Surg Engl* 1971; 49(5): 329-49.
13. Davis DG, Constant E. Transverse palatal wire for the treatment of vertical maxillary fractures. *Plast Reconstr Surg* 1971; 48(2): 191-3.
14. Kumaravelu C, Thirukonda GJ, Kannabiran P. A novel adjuvant to treat palatal fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69(6): 152-4.
15. Ma D, Guo X, Yao H, Chen J. Transpalatal screw traction: A simple technique for the management of sagittal fractures of the maxilla and palate. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43(12): 1465-7.
16. Pollock RA. The search for the ideal fixation of palatal fractures: Innovative experience with a mini-locking plate. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr* 2008; 1(1): 15-24.
17. Cienfuegos R, Sierra E, Ortiz B, Fernández G. Treatment of palatal fractures by osteosynthesis with 2.0-mm locking plates as external fixator. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr* 2010; 3(4): 223-30.
18. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod* 1975; 68(1): 42-54.
19. Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod* 1977; 72(1): 42-52.
20. Brown Jb, Fryer Mp, Mcdowell F. Internal wire-pin fixation for fractures of upper jaw, orbit, zygoma and severe facial crushes. *Plast Reconstr Surg* (1946)1952; 9(3): 276-83.
21. Quinn JH. Open reduction and internal fixation of vertical maxillary fractures. *J Oral Surg* 1968; 26(3): 167-71.
22. Manson PN, Shack RB, Leonard LG, Su CT, Hoopes JE. Sagittal fractures of the maxilla and palate. *Plast Reconstr Surg* 1983; 72(4): 484-9.
23. Mintz SM, Frey MS. Screw technique for fixation of palatal fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1988; 46(8): 711-2.

24. Manson PN, Glassman D, Vanderkolk C, Petty P, Crawley WA. Rigid stabilization of sagittal fractures of the maxilla and palate. *Plast Reconstr Surg* 1990; 85(5): 711-7.
25. Waldrop J, Dale EL, Halsey J, Sargent LA. Palate fracture repair with light-cured resin splint: Technical note. *J Oral Maxillofac Surg* 2015; 73(10): 1977-80.
26. Siebert JW, Angrigiani C, McCarthy JG, Longaker MT. Blood supply of the Le Fort I maxillary segment: An anatomic study. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1997; 100(4): 843-50.